



مکان یابی منبع آکوستیک امیشن

– آنالیز داده‌ها برای مکان یابی منبع آکوستیک امیشن

- مکان یابی و خوشه بندی داده‌ها (Clustering)

روش‌های مختلفی برای مکان یابی منبع آکوستیک امیشن استفاده می‌شود. روش‌های رایج استفاده‌شده، مکان یابی بر اساس اختلاف زمانی برای سیگنال‌های AE، مکان یابی منطقه‌ای و مکان یابی مبتنی بر تضعیف انرژی برای سیگنال‌های AE هستند. خوشه بندی مکان می‌تواند برای شناسایی ویژگی‌های منبع آکوستیک امیشن از جمله منشاء احتمالی AE و تعداد انتشار در مقابل زمان استفاده گردد. هم‌مینطور محل قرارگیری نسبت به مشخصات فیزیکی سازه مانند جوش، اتصالات و ... نیز می‌تواند در تحلیل داده‌ها کمک کند.

تجزیه و تحلیل آماری پارامترهای سیگنال در هر خوشه باید به منظور شناسایی گروه‌های مختلف سیگنال‌های AE در یک خوشه انجام شود. که ممکن است چندین فرآیند فیزیکی را که در یک مکان اتفاق می‌افتند شناسایی کند (به عنوان مثال، خوردگی عمومی الکتروشیمیایی و ترک در مخازن تحت فشار).

- شناسایی و ارزیابی نقاط شناسایی شده

هنگامی که روش‌های مناسب تجزیه و تحلیل داده‌ها و معیارها توسعه می‌یابد، داده‌های AE می‌توانند برای شناسایی، ارزیابی یا طبقه‌بندی استفاده شوند. عیوب و خطاهای مختلف در مراحل مختلف توسعه خود در مواد مختلف دارای ویژگی‌های AE متفاوتی هستند.

ویژگی‌های مورد استفاده در تجزیه و تحلیل داده‌ها باید با پدیده‌های فیزیکی که در طول بررسی AE اندازه‌گیری می‌شوند، رابطه مشخصی داشته باشند تا از ارزیابی صحیح ساختار مورد بررسی اطمینان حاصل شود. پارامترهای سیگنال مورد استفاده برای ارزیابی نشانه‌ها باید حداقل مجموعه‌ای از ویژگی‌های آماری مهم باشد. هر زمان که لازم باشد فیلتر و نرمال می‌شود، بنابراین تأثیر نویز پس زمینه به حداقل می‌رسد و داده‌ها در زمان‌های مختلف و مکان‌های مختلف اندازه‌گیری می‌شوند.

مقایسه بار/تنش/شرایط محیطی با فعالیت AE و یا پارامترهای داده AE می‌تواند برای شناسایی شرایطی که باعث تجمع، توسعه، شتاب یا توقف عیب می‌شوند، استفاده شود.

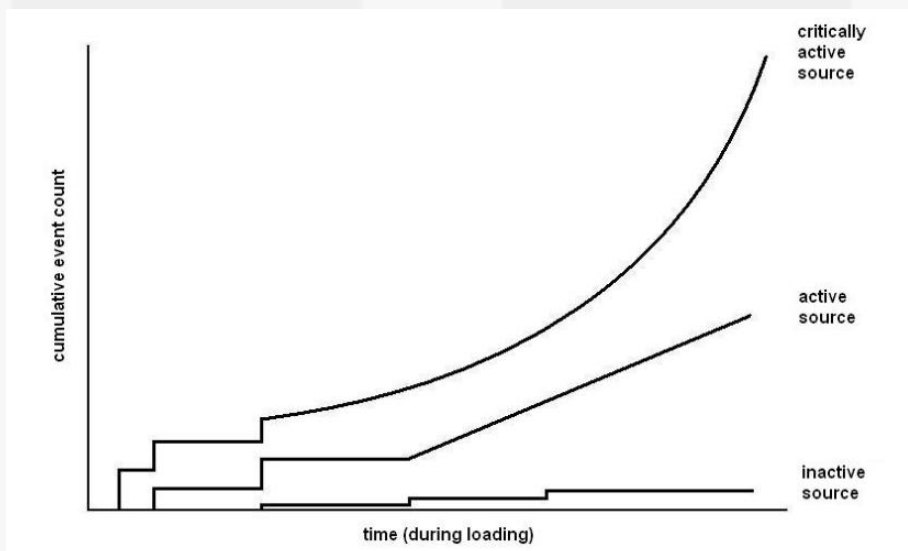
در طول تجزیه و تحلیل داده‌ها، در صورت عدم قطعیت نتایج، باید یک رویکرد محافظه کارانه اتخاذ شود. نشانه‌های عیب که می‌توانند به دو گروه مختلف بر اساس سطح شدت طبقه‌بندی شوند، باید به گروهی نسبت داده شوند که مربوط به نقص/عیب شدیدتر است. همچنین، تمام فعالیت‌های AE قابل تشخیص از نویز پس زمینه AE باید به عنوان فعالیت مرتبط با نقص/عیب در نظر گرفته شود. مگر اینکه تفاوت تأیید شود.



• تعیین اندازه شدت و میزان فعالیت منابع آکوستیکی:

تعاریف:

- **AE Activity**: دریافت سیگنال آکوستیک امیشن حین آزمون.
- **Active Source**: منبعی که میزان داده‌های آکوستیکی آن بصورت تجمعی حین تحریک یا در شرایط ثابت افزایش می‌یابد.
- **Critically Active Source**: منبعی که میزان نرخ داده‌های آکوستیکی آن با میزان تغییر در بارگذاری و یا در شرایط ثابت افزایش می‌یابد.
- **AE Source Intensity**: میانگین انرژی، شمارش‌های آکوستیکی و دامنه در هر **Hit**
- **Intense Source**: یک منبع که در آن شدت آکوستیک امیشن از یک منبع فعال به طور مداوم از یک مقدار مشخص شده، از میانگین شدت منبع آکوستیک امیشن از منابع فعال دیگر افزایش می‌یابد.
- **Critically Intense Source**: یک منبع که در آن شدت **AE** با افزایش محرک یا با گذر زمان تحت محرک ثابت افزایش می‌یابد.
- منابع معمولاً با توجه به فعالیت و شدت صوتی آنها طبقه بندی می‌شوند.
- فعالیت صوتی یک منبع معمولاً توسط **Count** اندازه‌گیری می‌شود.



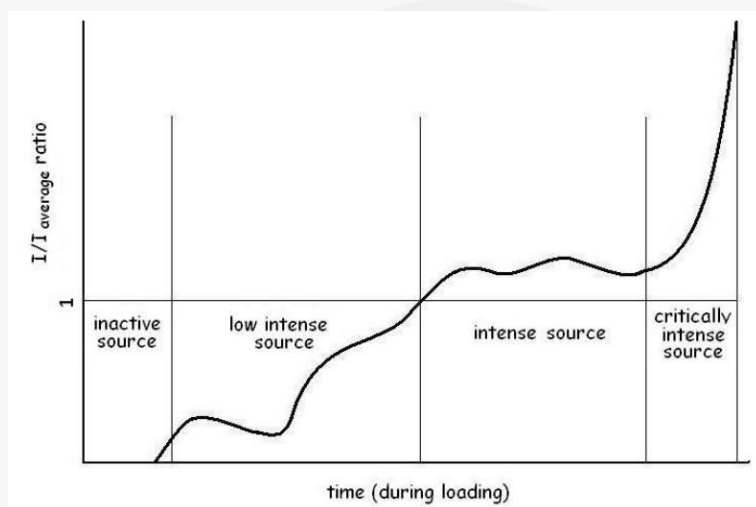
- اندازه‌گیری شدت یک منبع، میانگین انرژی شناسایی شده آن در هر **Event**، میانگین تعداد **Count** در هر **Hit** یا دامنه متوسط در هر **Hit** است.

افزایش زیاد دامنه **AE** به طور معمول نشان می‌دهد که ساختار نزدیک به سطح خرابی است. هرچه انرژی (دامنه) یک رویداد **AE** بیشتر باشد، آسیب بیشتری به سازه وارد شده است.



میزان تجمعی **AE Events** به عنوان تابعی از افزایش تنش (زمان) معنی دار است. وقتی شیب چنین منحنی ای به میزان قابل توجهی تغییر کند، رشد سریع آسیب را نشان می دهد. تغییرات در مکانیسم منبع یا رشد ناپایدار عیب شکست کامل را پیشگویی می کند.

یک منبع در صورتی **intense source** در نظر گرفته می شود که اولاً فعال باشد و ثانیاً پارامترهای انتشار آن بطور مشخصی از میانگین سایر منابع فعال تجاوز نماید. منبع آکوستیک امیشن هنگامی که شدت آن به طور مداوم با افزایش محرک یا با گذشت زمان تحت محرک ثابت افزایش می یابد، بسیار جدی تلقی می شود.



داده ها با هدف ارزیابی معیارهای توقف تست و یا شناسایی منابع **AE** و درجه بندی آنها مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند. زمان بوجود آمدن رویداد **AE** و بار مربوطه از مشخصات مهمی هستند که همراه با مکان رویداد، اطلاعات مهم و قابل اطمینان از وضعیت را ارائه می کنند.

بهتر است اطلاعات مربوط به تعداد رویدادها و بار مربوطه جهت کمک به تفسیر اطلاعات در فرم مشخصی حین آزمون نوشته شود.

معیارهای ارزیابی (**evaluation criteria**) باید طبق استاندارد مربوطه در اسناد و دستورالعمل آزمون مشخص گردد.

نمونه هایی از معیارهای ارزیابی منبع آکوستیک امیشن به شرح ذیل است:

- فعالیت **AE** که به طور مداوم با افزایش تحریک یا زمان افزایش می یابد
- فعالیت **AE** در دوره ی توقف بارگذاری
- ارتباط بین سیگنال دریافتی و محرک های اعمال شده
- چگالی رویداد (تعداد رویداد در واحد سطح) در منابع مکان یابی شده **AE**



▪ انطباق منابع AE با ویژگی های ساختاری قابل توجه مانند: محل تعمیرات، جوش، نازل با توجه به معیارهای ارزیابی شی مورد آزمون از نظر فعالیت آکوستیکی طبقه بندی می گردد. یک نمونه در جدول توضیح داده شده است.

Source severity grading	Definition	Further actions
1	minor source	no further actions shall be necessary; included in the report for comparison with subsequent tests
2	active source	further NDT shall be recommended if the source is associated with specific parts of the pressure equipment (e.g. weld seams, attachments)
3	very active source	further evaluation by other appropriate NDT shall be carried out before the pressure equipment goes into service

تصمیم نهایی در جمع بندی منابع AE توسط شخص آزمایش کننده مسئول AE با اشاره به درجه بندی بالا اتخاذ می گردد. همچنین یک نرم افزار اختصاصی مبتنی بر پایگاه داده گسترده و تجربیات قبلی می تواند برای ارزیابی خودکار منابع و تحلیل داده ها استفاده شود.

- مستندات و گزارشات آزمون جمع بندی منابع آکوستیک امیشن
مستندات آزمون باید حداقل اطلاعات زیر را داشته باشد:

- مشخصات مشتری و اطلاعات محل آزمون
- زمان آزمون
- مشخصات شی مورد آزمون
- اشاره به اسناد و دستورالعمل های مربوطه و اهداف آزمون
- شرح تجهیزات داده برداری، بویژه فرکانس و حساسیت سنسور
- شرایط عملیاتی سایت
- نتایج کالیبراسیون سنسورها پس از اتصال به تجهیز مورد نظر
- ترتیب و نحوه بارگذاری
- نتایج آزمون
- تفسیر داده ها و نتایج
- نام، مدارک و امضاء بازرس